

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-287216

(43)Date of publication of application : 01.11.1996

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

(21)Application number : 07-092471

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.04.1995

(72)Inventor : YOSHIDA HIROAKI
TAKAMI MASATO
SAIJO ATSUO
MATSUMOTO KAZUO

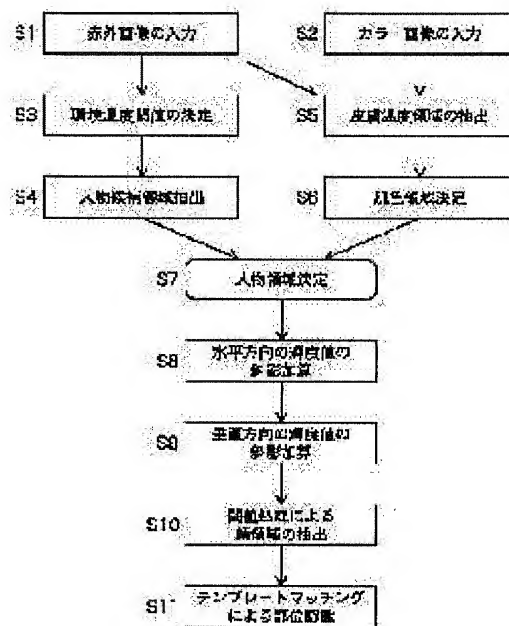
(54) IN-FACE POSITION RECOGNIZING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a noncontact, markerless in-face position recognizing method and recognize feature positions of the face of an objective person without making the object person aware specially.

CONSTITUTION: A human area is determined from a human candidate area obtained by analyzing an picked-up infrared image and a skin color area obtained by analyzing a color image which is picked up almost at the same time S7, a face area is extracted through horizontal and vertical projection operation for the human area S10, and template matching is performed for this face area to recognize positions in the face S11.

With the 1st extracted face area, a template is registered and when respective positions in a newly extracted face area image are matched with the template, plural search areas which are different in size are set in the image, while the sizes of the minimum search area - maximum search area are increased stepwise, positions matching the template are recognized preferably in terms of the processing speed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-287216

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 6 T 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-92471

(22) 出願日 平成7年(1995)4月18日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 吉田 博明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 高見 正人

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 西條 淳夫

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 敬

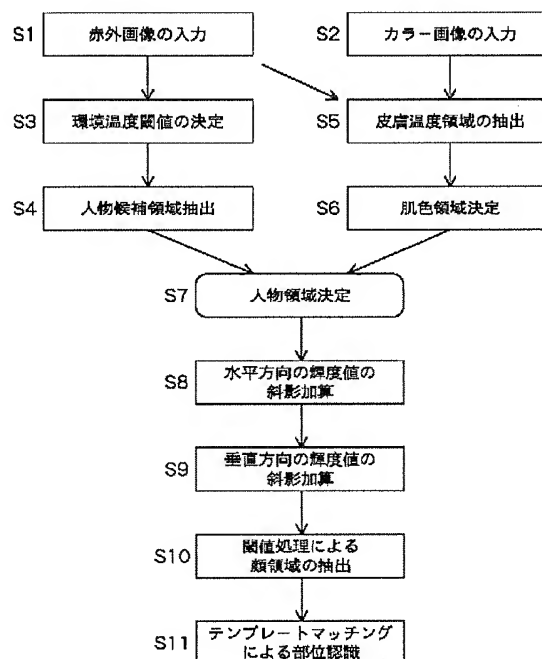
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顔面内部位認識方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 非接触でマーカレスの顔面内部位認識方法を得るとともに、被験者に特に意識させることなく、顔の特徴部位の認識が行える。

【構成】 撮像された赤外画像の解析による人物候補領域及び略同時に撮像されたカラー画像の解析による肌色領域とから人物領域を決定し、人物領域に対する水平及び垂直方向の射影演算により顔領域を抽出し、この顔領域に対してテンプレートマッチングを施すことにより、顔面内の部位を認識する。なお、最初に抽出された顔領域においてテンプレートを登録し、該テンプレートと新たに取り込まれた顔領域画像内の各部位とのマッチングを取る際、画像内に大きさの相異なる複数のサーチエリアを設定し、最小のサーチエリアから最大のサーチエリアまでエリアの大きさを段階的に大きくしながらテンプレートにマッチする部位を認識していくことが処理速度の点から好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像された赤外面像の解析による人物候補領域と略同時に撮像されたカラー画像の解析による肌色領域とから人物領域を決定し、該人物領域に対する水平及び垂直方向の射影演算により顔領域を抽出し、この顔領域に対してテンプレートマッチングを施すことにより顔面内の部位を認識する顔面内部位認識方法。

【請求項 2】 最初に抽出された前記顔領域においてテンプレートを登録し、該登録されたテンプレートと新たに取り込まれた顔領域画像内の各部位とのマッチングを取る際、該画像内に大きさの相異なる複数のサーチエリアを設定し、最小のサーチエリアから最大のサーチエリアまでエリアの大きさを段階的に大きくしながら前記テンプレートにマッチする部位を認識していくことを特徴とする上記請求項 1 記載の顔面内部位認識方法。

【請求項 3】 前記サーチエリアは前記登録されたテンプレートより少し大きめのものを最小とし、前記顔領域より少し大きめのものを最大とする上記請求項 2 記載の顔面内部位認識方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は人物を対象とする画像処理技術に係り、特に顔面内の目や口等の部位の認識方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像処理技術では、人物の顔面の認識を行うに当たり、顔面内の特徴点を作るために、顔面内にテープ等のマーカを貼り、このマーカを特徴点として認識することで顔面内の各部位の認識及び顔面の動きの追跡を行っていた。

【0003】この場合被験者にはマーカを貼る煩わしさや不快感及び計測されているという意識が生じるという問題点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は斯かる従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、非接触で且つマーカレスの顔面内部位認識方法を得ることを目的とする。

【0005】また、被験者に計測されていることを意識させることなく顔の特徴部位の認識が行え、更に画像処理にかかる時間を短縮することのできる顔面内部位認識方法を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、撮像された赤外面像の解析による人物候補領域と略同時に撮像されたカラー画像の解析による肌色領域とから人物領域を決定し、該人物領域に対する水平及び垂直方向の射影演算により顔領域を抽出し、この顔領域に対してテンプレートマッチングを施すことにより顔面内の部位を認識する方法である。

【0007】この場合、最初に抽出された前記顔領域においてテンプレートを登録し、該登録されたテンプレートと新たに取り込まれた顔領域画像内の各部位とのマッチングを取る際、該画像内に大きさの相異なる複数のサーチエリアを設定し、最小のサーチエリアから最大のサーチエリアまでエリアの大きさを段階的に大きくしながら前記テンプレートにマッチする部位を認識していくことが処理速度の点から好ましい。

【0008】特に前記サーチエリアは前記登録されたテンプレートより少し大きめのものを最小とし、前記顔領域より少し大きめのものを最大とするとい。

【0009】

【作用】背景に人物の入った画像を赤外面像とカラー画像の両方に取り込み、赤外面像の解析による人物候補領域とカラー画像の解析による肌色領域とから人物領域を決定する。

【0010】次に決定された人物領域に対する水平及び垂直方向の射影演算により顔領域を抽出する。そして抽出された顔領域に大きさの相異なる複数のサーチエリアを段階的に拡大しながらテンプレートマッチングし、顔領域画像内の部位を認識する。

【0011】

【実施例】以下本発明顔面内部位認識方法の一実施例について図面に基づき詳細に説明する。

【0012】図 1 は主たる動作のフローチャートを示す。同図において先ず、ステップ S1 で赤外カメラ等の赤外線撮像装置（図示せず）により赤外面像を撮像するとともに、ステップ S2 で可視カメラ等のカラー撮像装置（図示せず）によりカラー画像を撮像する。

【0013】次にステップ S3 で撮像された赤外面像（図 2（a）参照）から人物候補領域を抽出するための環境温度閾値の決定を行い、ステップ S4 でこの閾値を用いて撮像された赤外面像から人物候補領域を抽出する。

【0014】一方の撮像されたカラー画像（図 2（b）参照）から肌色領域を決定するための皮膚温度領域の抽出をステップ S5 にて行う。この皮膚温度領域の抽出の際には前記赤外面像からの温度領域の情報が併せて参照される。そして得られた皮膚温度領域の情報からカラー画像内の肌色領域がステップ S6 にて決定される。

【0015】以上のような赤外カメラ及び可視カメラによるセンサフュージョン技術により得られた人物候補領域並びに肌色領域から画像内の人物領域（図 2（c）参照）の決定をステップ S7 にて行う。

【0016】次に得られた人物領域から顔領域を抽出するため、人物領域画像に対してステップ S8 及びステップ S9 にて水平方向及び垂直方向の輝度値の斜影加算を行う。

【0017】図 3 はステップ S8 及びステップ S9 の斜影加算の様子を示す図であり、水平方向及び垂直方向の

輝度値の総和の分布が曲線状に現れる。そこで水平方向の閾値はピーク値の10%程度の値を採用し、垂直方向の閾値は最初の立ち上がり部はピーク値の数%程度の値を採用し、顎部には大きな窪みが現れるのでこの窪みを閾値とする。

【0018】このようにして得られた水平及び垂直方向の輝度特性曲線から閾値による処理を行い該各方向の閾値間の領域をステップS10で顔領域と判断し、人物画像内における顔領域の抽出を行う。

【0019】そしてステップS11でグレイスケールでのテンプレートマッチングにより顔面内の特徴部位の認識を行う。本実施例ではNED社製のテンプレートマッチング用画像処理ボードを用い、テンプレートマッチング手法は正規相関法を用いた。

【0020】図4はテンプレートマッチングの処理のフローチャートを示す。まず、ステップS21で初期設定を終え、ステップS22でテンプレートマッチングの基になるテンプレートの登録を行う。

【0021】このとき図5において水平方向をx座標、垂直方向をy座標とする時、

(1) x座標の最も小さいテンプレートを右眉(x₀, y₀)

(2) x座標の二番目に小さいテンプレートを口(x₂, y₂)

(3) x座標の最も大きいテンプレートを左眉(x₁, y₁)

と認識して登録する。

【0022】図6は前記ステップS10で得られた顔領域の画像に対して登録される各部位(両眉及び口)のテンプレートを示している。これらの登録されたテンプレートを用いて以降取り込まれた画像のマッチングによる顔面内部位の認識を行う。

【0023】認識処理の方法は以下の通りである。ステップS23にて被認識画像においてサーチエリアの中心座標を設定する。以下サーチエリア内の全画素に対して相関演算を行う方法を本サーチといい、サーチエリア内の全画素に対して相関演算を行うのではなく、数画素おきに相関演算を行う方法を粗サーチということにする。

【0024】次にステップS24において一番小さいサーチエリアA(図7参照)を用いてテンプレートマッチングの粗サーチを行う。そしてステップS25でマッチしたか否かを判断し、否の場合はステップS26に進んでワンサイズ大きいサーチエリアB(図7参照)を用いて同じく粗サーチを行う。

10

*【0025】さらにステップS27でマッチしたか否かを判断し、否の場合はステップS28に進んで更に大きなサイズのサーチエリアC(図7参照)を用いて粗サーチを行う。本実施例ではサーチエリアをA~Cの3つを用意した。従ってステップS29でマッチしないと判断された時にはステップS30でERRORを表示するようにしている。

【0026】前記ステップS25、S27、S29のいずれかでマッチしたと判断された場合ステップS31で顔と口の位置関係が正しいか否かを判断する。以下両眉と口の位置関係についての判断方法を説明する。

(4) 先ず、位置関係を判断する基準点は右眉の重心中心(図6参照)とする。

(5) 粗サーチを検索エリア全体(前記顔面領域全体)で行う。

(6) 初期登録で部位毎に画像処理するボード(ハードウェア)を設定する。このときどのボードがどのボードを担当するか判っているので、右眉担当のボードを基準として各部位の位置関係による組み合わせを作る。

20

【0027】即ち任意の組み合わせを右眉i番目候補(x_{0i}, y_{0i})、左眉i番目候補(x_{1i}, y_{1i})、口i番目候補(x_{2i}, y_{2i})とすると、

【0028】

【数1】

$x_{0i} < x_{1i}$ (右眉より左眉が画面上では右)

$y_{0i} < y_{2i}$ (眉より口の方が画面上では下)

【0029】なる制限条件を満足する。

30

(7) 前記組み合わせのサーチエリアに対して本サーチを行い、各顔面内部位の候補を絞り込む。

(8) 上記本サーチで残った組み合わせに対して、再度位置関係の判断を行う。

【0030】即ちX方向では両眉の位置関係に対して数2のような制限条件を満たす組み合わせを選ぶ。

【0031】

【数2】

$x_0 < x_1$ (右眉より左眉が画面上の右にあるから)

【0032】一方Y方向では眉と口及び右眉と左眉の位置関係に対して数3のような制限条件を満たす組み合わせを選ぶ。

【0033】

【数3】

*

$y_0 < y_2, y_1 < y_2$ (両眉より口は下にある)

$y_0 - (L - \alpha) < y_1 < y_0 + (L - \alpha)$

(右眉の左眉の高さの差は口との高さの差よりも小さい)

(α は任意定数)

【0034】前記ステップS31で両眉と口の位置関係が正しいと判断されればステップS32へ進みサーチエリアの中心座標を再設定してステップS24からの処理を繰り返す。正しくないと判断されれば前記ステップS30へ戻ってERROR表示する。

【0035】図8は図4のフローチャートの動作を概念的に示す図である。また図9に示すように上記フローチャートに従って処理し、両眉、口の位置関係を考慮することで、顔の向き変化にも対応できることが明らかである。

【0036】また図8から明らかなようにサーチエリアの拡大を行いながら認識部位の粗サーチを行っているので、認識部位が見つければサーチエリアを縮小して本サーチを行うのは当然である。

【0037】

【発明の効果】本発明は以上の説明のように、非接触で且つマーカレスの顔面内部位認識方法を提供することができる。

【0038】また、被験者に計測されていることを意識させることなく顔の特徴部位の認識が行え、更に画像処

*理にかかる時間を短縮することのできる顔面内部位認識方法を提供することができる。

【0039】しかも各部位の位置関係を考慮することで顔の向きの変化にも追従させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明顔面内部位認識方法のメインのフローチャートである。

【図2】センサフュージョン技術の概念図である。

【図3】斜影加算による顔領域の抽出方法の概念図である。

【図4】テンプレートマッチング処理のフローチャートである。

【図5】登録されるテンプレートの概念図である。

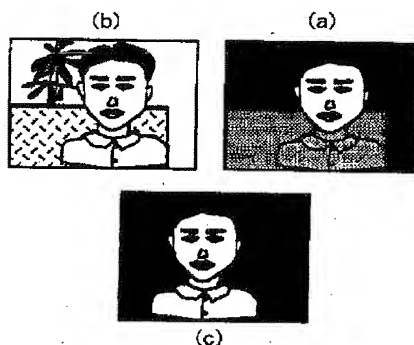
【図6】顔面内の基準点及び設定される初期情報を示す概念図である。

【図7】テンプレートマッチングに適用するサーチエリアを示す図である。

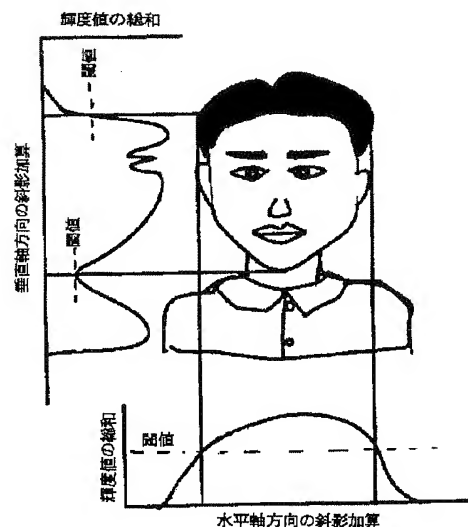
【図8】テンプレートマッチング処理の概念図である。

【図9】顔の向きの変化と両眉、口の位置関係を示す概念図である。

【図2】



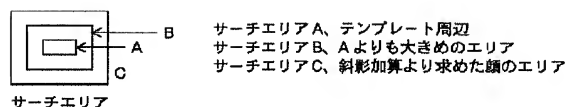
【図3】



【図5】

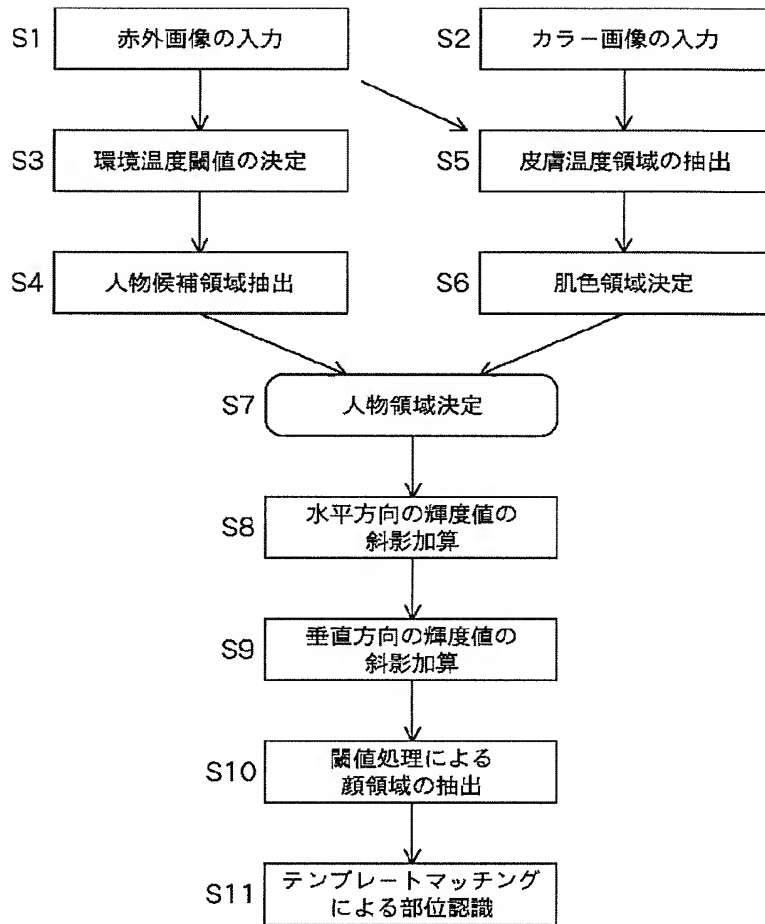


【図7】

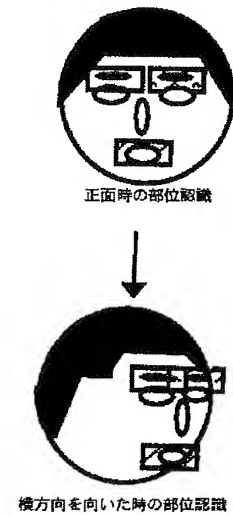


サーチエリアA、テンプレート周辺
サーチエリアB、Aよりも大きめのエリア
サーチエリアC、斜影加算より求めた顔のエリア

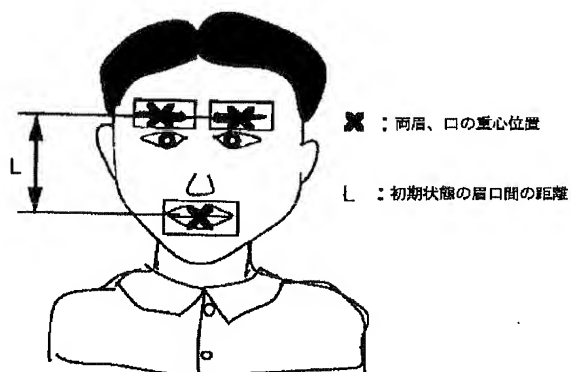
【図 1】



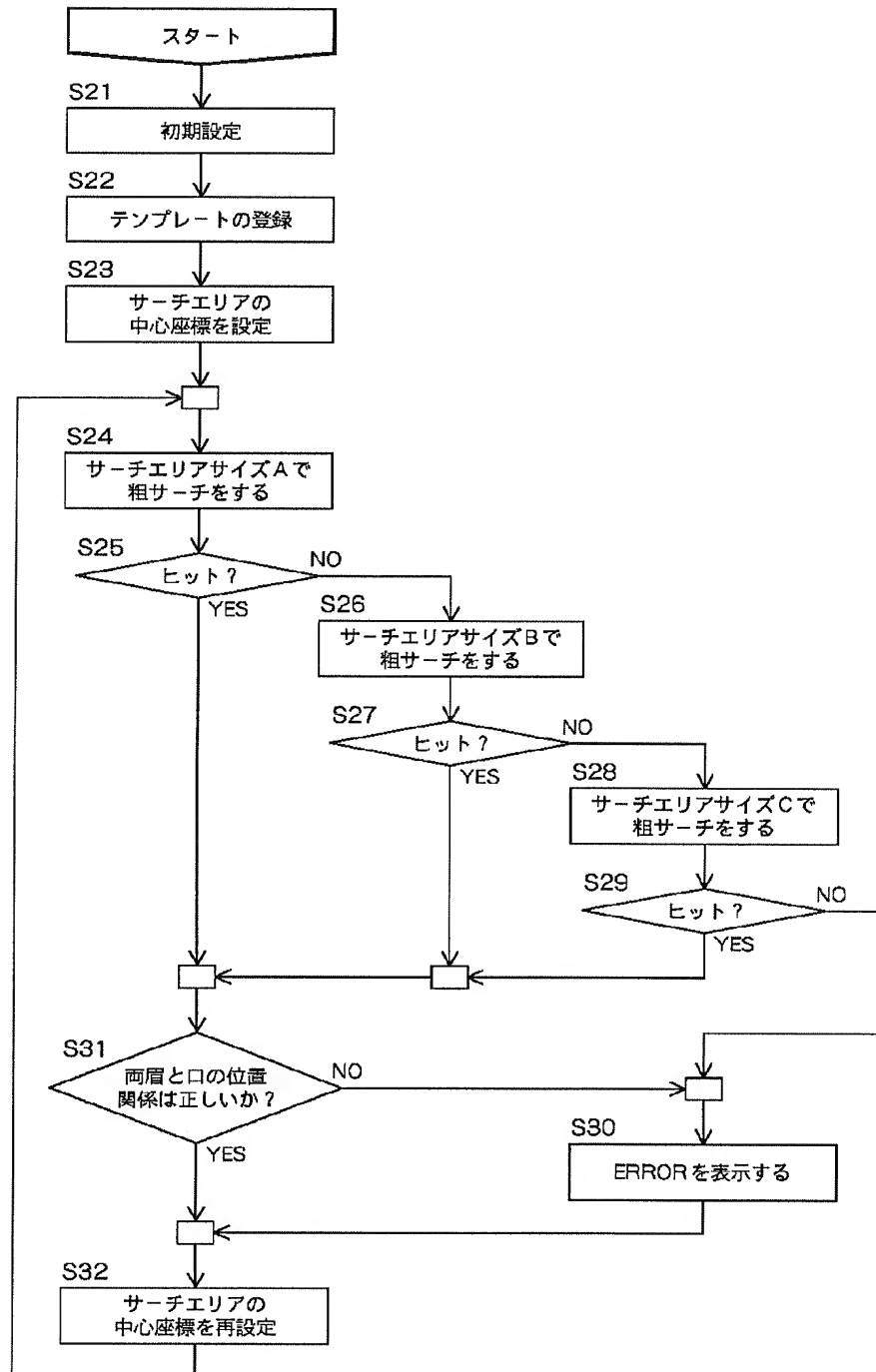
【図 9】



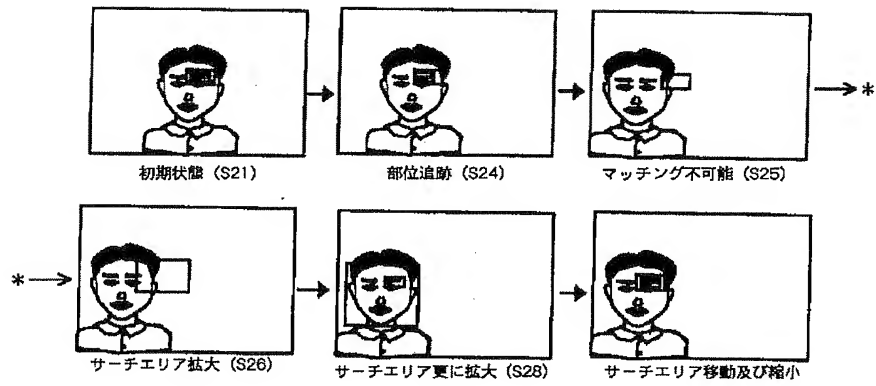
【図 6】



【図 4】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 和夫
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内